

PEMAHAMAN RELASIONAL MAHASISWA STKIP PGRI SIDOARJO DALAM GEOMETRI LUKIS

Lailatul Mubarokah

Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Sidoarjo
(lailatulm11@gmail.com)

Tri Achmad Budi Susilo

Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Sidoarjo
(SPBU_61233@yahoo.co.id)

Abstrak

Deskripsi pemahaman relasional mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo tentang geometri lukis diungkap dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian dipilih berdasarkan penyelesaian yang dibuat oleh mahasiswa. Subjek mengerjakan soal tes tulis geometri lukis yang diberikan oleh peneliti kemudian dilanjutkan dengan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari empat soal yang disajikan, mahasiswa dapat menjelaskan apa yang sedang dilakukan dalam melukis geometri tetapi tidak dapat menjelaskan mengapa prosedur tersebut diberlakukan.

Kata kunci: *Pemahaman Relasional, Geometri Lukis*

Abstract

Relational understanding of painting geometry of students of Mathematics Education STKIP PGRI Sidoarjo is described in this research using qualitative approach. The selection of the study subjects were based on the solution made by students. The subjects worked on a written test of the painting geometry given then being interviewed. Results showed that of the four questions given, the students can explain what was being conducted when painting geometry but can not explain why the procedure is implemented.

Keyword: Relational understanding, painting geometry

PENDAHULUAN

Prosedur melukis geometri adalah sebagian dari materi yang diajarkan di sekolah. Di tingkat SMP, siswa diajarkan untuk melukis segitiga beserta garis-garis pada segitiga. Di tingkat SMA, siswa diajarkan tentang cara melukis garis singgung lingkaran dalam berbagai kondisi. Dalam pembelajaran, materi ini biasanya diajarkan menggunakan model pembelajaran langsung karena berkaitan dengan penyampaian penggunaan prosedur yang harus dilakukan siswa dalam melukis bangun-geometri. Dalam pengajaran prosedur-prosedur melukis ini, sering kali siswa hanya diajarkan bagaimana setiap langkah harus dikerjakan. Siswa hanya mendengarkan keterangan dari guru dan mempraktikkannya dalam buku tulis. Hal ini memungkinkan siswa hanya sekedar menghafal langkah-langkah tersebut tanpa mengetahui mengapa prosedur tersebut dilakukan untuk melukis bangun geometri yang diajarkan.

Untuk dapat mengajarkan prosedur tersebut, seorang guru harus siap baik dalam pengetahuan maupun rencana pembelajarannya. Guru harus mengetahui dasar dan alasan mengapa

prosedur-prosedur tersebut dilakukan agar pembelajaran yang dirancang oleh guru dapat bermakna bagi siswa. Guru dapat memanfaatkan model pembelajaran berdasarkan penemuan atau diskusi kelas untuk dapat menemukan prosedur tersebut. Hal ini memberikan harapan yang besar agar belajar siswa lebih bermakna.

Malaty (dalam Andrews, 2011:4) menyatakan bahwa persaingan antar perguruan tinggi yang mencetak para calon guru berkualitas terus berlangsung. Sebagai bentuk usaha mempersiapkan guru yang berkompeten, dalam struktur kurikulum Program Studi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo disediakan mata kuliah geometri lukis sebagai mata kuliah wajib. Di dalam mata kuliah ini diajarkan prosedur melukis berbagai macam bangun datar dan bangun ruang.

Satu hal yang disesalkan dalam penyampaian mata kuliah ini adalah kemampuan untuk mengungkap alasan tentang mengapa prosedur tersebut dilaksanakan untuk melukis bangun datar itu tidak dilatihkan. Padahal Breen & O'Shea (2011 :82) menyatakan bahwa tugas utama seorang dosen matematika

adalah menekankan pada pemahaman matematik mahasiswa.

Breen & O'Shea (2011 :82) melanjutkan bahwa mahasiswa banyak yang menderita dengan banyaknya prosedur dan tugas untuk menghafal. Padahal selama ini pendidikan di Indonesia telah menggencarkan slogan tentang belajar bermakna bagi siswa. Tetapi pada kenyataannya mahasiswa calon guru di perguruan tinggi ini tidak dipersiapkan untuk mengetahui alasan-alasan dasar mengapa prosedur-prosedur tersebut dilaksanakan. Setidaknya mahasiswa seharusnya diarahkan untuk berpikir dan bertanya dalam benaknya mengapa langkah-langkah tersebut dilakukan.

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan gambaran pemahaman relasional mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo tentang geometri lukis.

Hasil penelitian ini diungkap menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian dilakukan pada tahun akademik 2015-2016. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program studi pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo yang telah menempuh mata kuliah geometri lukis.

Subjek tersebut dipilih berdasarkan keragaman penyelesaian dari soal yang diberikan. Hanya satu mahasiswa berdasarkan masing-masing kelompok ragam penyelesaian tersebut yang dijadikan sebagai dasar pemilihan subjek penelitian.

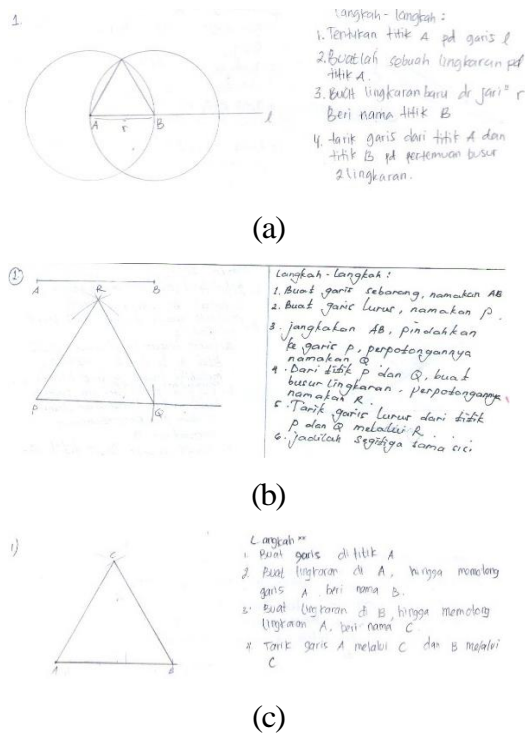
Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti untuk mengungkap pemahaman prosedur melukis adalah tes tulis dan wawancara. Subjek diminta untuk melukis unsur-unsur geometri sesuai dengan soal yang diberikan. Hal yang menjadi pertanyaan dalam wawancara berkaitan dengan prosedur yang telah dilakukan oleh subjek penelitian dan pengetahuan mahasiswa tentang alasan atas prosedur tersebut dilakukan. Alat perekam digunakan oleh peneliti untuk merekam hasil wawancara dengan tujuan mempermudah peneliti dalam kelancaran mengajukan pertanyaan.

1. Lukislah segitiga sama sisi dengan ukuran sisi sebarang!
2. i) Lukislah segitiga siku-siku dengan besar sudut yang lain adalah 30° !
ii) Lukislah garis tinggi sisi terpanjang segitiga!
iii) Lukislah garis berat sisi terpendek segitiga!

Gambar 1. Soal Tes Tulis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Semua mahasiswa menjawab soal nomor 1 dengan cara yang sama meskipun dalam bahasa penugasan langkah-langkah yang berbeda. Berikut adalah salah satu contoh langkah-langkah melukis segitiga sama sisi yang dilakukan oleh subjek penelitian.



Gambar 2. Hasil dan langkah-langkah melukis segitiga sama sisi oleh:

- (a) Subjek A
- (b) Subjek B
- (c) Subjek C

Akan tetapi ketika mahasiswa menjelaskan alasan langkah-langkah tersebut, berikut adalah model penjelasan mahasiswa.

Alasan:

1. Karena secara tidak langsung kita mengukur panjang garis AB, lalu kita membuat busur dg ukuran yg sama di titik A dan titik B. Sehingga perpotongan perpotongannya beri nama titik C. Jadi kita dpt menarik garis dr titik A dan B ke C, akan memiliki panjang yg sama, sehingga dapat terbentuk segitiga sama sisi.

Gambar 3. Alasan subjek A melakukan langkah-langkah melukis segitiga sama sisi

Dari gambar tersebut dapat dikatakan bahwa subjek A dapat menjelaskan bahwa pembuatan busur lingkaran yang berpusat di A dan B sama artinya dengan mengukur panjang sisi AB untuk diterapkan di sisi lain yaitu AC dan BC yang C merupakan perpotongan kedua busur yang masing-masing berpusat di A dan B.

Penjelasan tersebut juga didukung oleh data yang diperoleh oleh peneliti dari wawancara terhadap subjek A. Hasil wawancara yang berkaitan dengan subjek A dapat dilihat pada kutipan berikut.

SA1 : Lingkaran pertama jari-jarinya di sini, emhmm titik pusatnya.. Dari titik pusat itu kita jangkakan sini dengan sini (sambil menunjuk titik A dan B), trus titik pusatnya kita pindah di sini (menunjuk titik B), kemudian lingkarkan, jadi deh..

Peneliti : Sekarang pertanyaannya, kenapa caranya seperti itu?

SA2 : Karena ambil cara yang mudah. Karenaa segitiga sama sisi memiliki sisi yang sama, memiliki besar sudut yang sama yaitu 60°

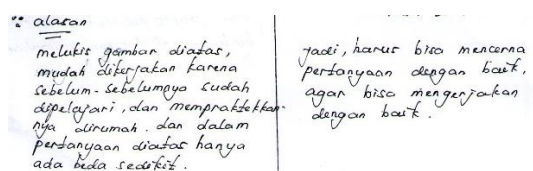
Peneliti : Pertanyaannya, kenapa untuk mendapatkan sisi yang panjangnya sama kok caranya dengan menggunakan busur lingkaran itu dengan titik pusatnya adalah titik sudutnya?

SA3 : Iya titik sudutnya. Karena jika kita menggunakan lingkaran dari titik pusat ke ujung lingkaran itu kan nilainya sama, panjangnya sama

Dalam SA1, subjek A menceritakan apa yang dilakukan dalam melukis segitiga sama sisi dengan benar. Sedangkan kutipan wawancara bagian SA3 tersebut menunjukkan bahwa subjek A dapat menjelaskan mengapa untuk membuat segitiga yang panjang semua sisinya sama memanfaatkan busur lingkaran yang pusatnya adalah titik sudut segitiga. Subjek A menyatakan bahwa dari titik pusat ke ujung lingkaran atau dalam arti jarak antara titik pusat lingkaran dengan titik-titik yang berada pada lingkaran adalah sama.

Berdasarkan tes tulis dan hasil wawancara maka dapat dikatakan bahwa subjek A mengetahui apa yang sedang dilakukan dan mengapa hal tersebut dilakukan.

Sedangkan alasan subjek B melakukan langkah-langkah tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Alasan subjek B melakukan langkah-langkah melukis segitiga sama sisi

Dengan demikian nampak bahwa subjek B hanya menghafal langkah-langkah melukis

segitiga sama sisi tanpa mengetahui mengapa langkah-langkah tersebut dilakukan. Model alasan ini adalah alasan yang paling banyak diberikan oleh mahasiswa.

Hasil wawancara dengan subjek B juga dapat dilihat pada kutipan berikut.

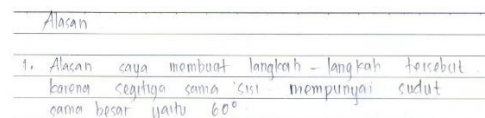
Peneliti : Coba jelaskan mengapa anda melakukan cara yang demikian untuk melukis!

SB1 : dari yang telah dijelaskan dosen di kelas saya pelajari

Peneliti : Kira-kira mengapa dosen menjelaskan prosedur melukisnya demikian?

SB2 : Dari buku panduan

Hasil wawancara pada kutipan di atas juga menunjukkan bahwa subjek B hanya menghafal apa yang telah dipelajari di kelas. Dengan demikian, berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, subjek B tidak mengetahui alasan dari langkah-langkah melukis segitiga sama sisi.



Gambar 5. Alasan subjek C melakukan langkah-langkah melukis segitiga sama sisi

Pada gambar tersebut nampak bahwa subjek C hanya memaknai hubungan antara segitiga sama sisi dengan besar sudut yang dimiliki yaitu masing-masing 60° tanpa mengungkapkan mengapa cara

melukis sudut dengan besar 60° adalah demikian seperti yang telah dilakukannya.

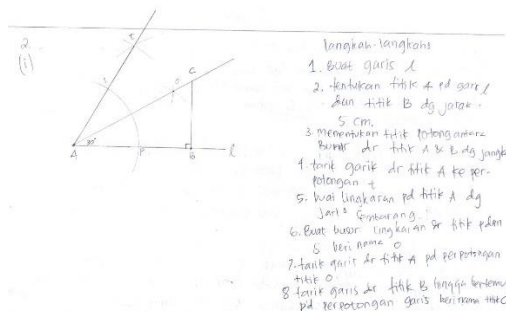
Kutipan wawancara terhadap subjek C dapat dilihat pada kutipan berikut.

Peneliti : Kira-kira anda tahukah mengapa anda melakukan cara yang demikian untuk melukis?

SC1 : seperti yang sudah diajarkan

Kutipan tersebut menunjukkan bahwa pemahaman subjek C hanya sebatas sebagaimana pemahaman yang dimiliki oleh subjek B.

Terdapat dua macam prosedur yang dilakukan oleh mahasiswa untuk menyelesaikan soal nomor 2(i). Masing-masing prosedur dapat dilihat pada gambar dan paparan data berikut.



Gambar 6. Hasil dan Langkah-langkah melukis segitiga siku-siku dengan salah satu sudut yang lain besarnya 30° oleh Subjek A.

Dari gambar 6 nampak bahwa subjek A melukis segitiga tersebut dengan memulainya dari melukis sudut 30° kemudian membuat garis BC yang tegak lurus terhadap garis AB tanpa melalui langkah-langkah melukis sudut 90° .

Sedangkan alasan subjek A melakukan prosedur tersebut adalah sebagai berikut.

2(i) Karena, kita menggunakan segitiga sama sisi. Kita ketahui bahwa segitiga sama sisi memiliki besar sudut 60° . Sehingga jika membentuk sudut 30° kita tinggal membagi 2 dari sudut 60° . Kemudian kerjakan segitiga itu salah satu sudutnya 30°

Gambar 6. Alasan subjek A dalam melukis segitiga siku-siku dengan salah satu sudut yang lain besarnya 30° Gambar 6 menunjukkan bahwa subjek A hanya menjelaskan bahwa untuk melukis sudut 30° dapat dilakukan dengan cara membagi sudut 60° menjadi dua sudut yang sama besar tanpa menjelaskan bagaimana cara melukis sudut 90° . Sementara penjelasan subjek A dalam wawancara tentang alasan prosedur melukisnya dapat dilihat pada kutipan berikut.

Peneliti : Kenapa caranya demikian?

SA11 : Supaya mendapatkan sudut 30°

Peneliti : Kenapa cara untuk mendapatkan sudut 30° dengan cara demikian?

SA12 : Karena mendapatkan setengahnya dengan cara... itu bu, membagi sudut kita menentukan dari sini ke sini iitu menggunakan busur

Peneliti : Pertanyaannya kenapa cara membagi sudut menjadi dua sama besar itu kok caranya demikian?

SA13 : Ya supaya menghasilkan

Peneliti : Ya memang supaya menghasilkan. Kenapa kok caranya demikian? Tau ndak?

SA14 : Ya supaya menghasilkan setengahnya

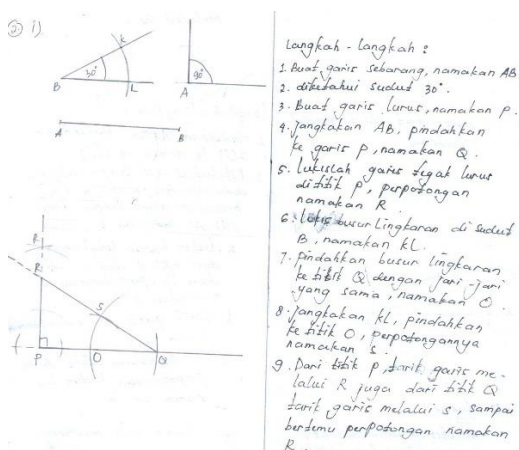
Peneliti : Ya memang untuk dapat setengahnya. Pertanyaannya kenapa untuk mendapatkan setengahnya kok menggunakan busur dengan cara demikian?

SA15 : Ndak bisa bu.. ndak tau..

Dari SA13, SA14 dan SA15 nampak bahwa subjek A tidak dapat menjelaskan alasan penggunaan busur-busur yang telah dibuatnya dengan ketentuan-ketentuan yang telah dideskripsikannya.

Data tes tulis dan kutipan wawancara ini menunjukkan bahwa subjek A mengetahui dengan pasti apa yang dilakukan dalam melukis segitiga siku-siku dengan salah satu sudut lainnya 30° akan tetapi tidak mengetahui mengapa prosedur melukisnya demikian

Model kedua prosedur mahasiswa yang lain dapat dilihat sebagaimana yang dilakukan oleh subjek B pada gambar berikut.



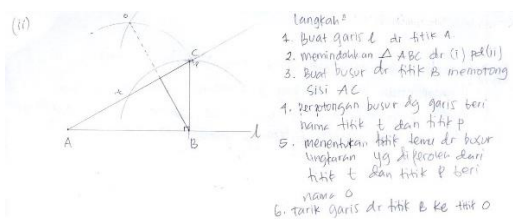
Gambar 7. Hasil dan Langkah-langkah melukis segitiga siku-siku dengan salah

satu sudut yang lain besarnya 30° oleh Subjek A.

Dari gambar tersebut nampak bahwa subjek B membuat sudut 30° tanpa menggunakan langkah-langkah melukis sudut 30° di tempat pertama. Kemudian di tempat lain, subjek melukis sudut 90° dengan langkah-langkah yang benar. Subjek membuat sudut 30° pada salah satu sisi yang membentuk sudut 90° dengan cara memindahkan sudut 30° yang telah dibuat di tempat pertama dengan menggunakan prosedur melukis duplikat dari sebuah sudut.

Sedangkan alasan yang ada pada gambar 4 digunakan oleh subjek B untuk menjelaskan langkah-langkah melukis untuk semua soal. Dengan kata lain, subjek B hanya menghafal langkah-langkah melukis segitiga siku-siku dengan besar sudut lainnya adalah 30° tanpa mengetahui mengapa langkah-langkah tersebut dilakukan. Demikian juga dengan kutipan wawancara yang disampaikan oleh subjek B adalah jawaban subjek B untuk semua langkah-langkah melukis yang telah dilakukannya.

Prosedur melukis untuk menjawab soal 2 (i) oleh subjek adalah sebagaimana yang disajikan pada gambar 4.8 berikut.



Gambar 10. Hasil dan Langkah-langkah melukis Garis Tinggi oleh Subjek A

Langkah-langkah melukis garis tinggi yang dituliskan sebagaimana dalam gambar 10 menunjukkan bahwa subjek A menggunakan perpotongan dua busur yang masing-masing titik pusatnya adalah perpotongan antara garis AC dan busur dengan pusat B. Subjek A tidak menjelaskan tentang jari-jari busur pada langkah kelima.

Sedangkan alasan yang diberikan oleh subjek A tentang langkah tersebut adalah sebagai berikut.

(ii) Karena dari definisi garis tinggi yaitu garis yg ditarik dr salah satu sudut dan tegak lurus dg garis di hadapannya. Kita menarik garis dari salah satu dari titik sudut yg membentuk sudut 90° sbg terbentuklah sisi yg tegak lurus.

Gambar 11. Alasan subjek A dalam melukis Garis Tinggi

Dari gambar 11, terlihat bahwa subjek A menjelaskan pembuatan garis tinggi hanya dikaitkan dengan definisinya tanpa membahas mengapa harus dibuat busur-busur dengan cara demikian.

Peneliti : Kalo pertanyaannya kenapa kok saya harus buat busur ini dulu baru buat busur ini.. Kenapa kok langkahnya seperti itu?

SA24 : Sesuai dengan prosedur bu...

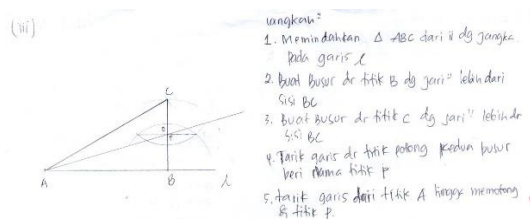
Pernyataan subjek A pada SA24 menunjukkan bahwa subjek A hanya mengikuti prosedur yang telah dipelajarinya.

Sedangkan alasan subjek C sebagaimana yang disajikan pada gambar 12 menunjukkan bahwa subjek C tidak memahami mengapa langkah-langkah melukis garis tinggi diajarkan demikian. Alasan yang sama diberikan oleh subjek B sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.

(ii) Untuk membuat garis tinggi, alasannya seperti yang telah diajarkan pada pelajaran sebelumnya.

Gambar 12. Langkah-langkah melukis Garis Tinggi oleh Subjek C

Data soal nomor 2 (iii) adalah berkaitan dengan langkah yang digunakan subjek dalam melukis garis bagi.



Gambar 13. Hasil dan Langkah-langkah melukis Garis Berat oleh Subjek A

Langkah-langkah yang digunakan oleh subjek A sebagaimana nampak pada gambar 13 tidak sesuai dengan hasil melukisnya. Pada gambar terlihat bahwa subjek A menggunakan jari-jari busur lebih dari setengah panjang sisi BC

tetapi kurang dari panjang BC itu sendiri. Tidak dijelaskan juga bahwa kedua busur tersebut memiliki jari-jari sama panjang. Sedangkan pada langkah yang dituliskan, subjek A mengatakan bahwa jari-jarinya lebih panjang dari sisi BC.

(vii) Karena, untuk membuat garis berat kita harus membagi sisi dihadapannya sama panjang, kita ketahui bahwa definisi dari garis berat adalah garis yg ditarik dr salah satu sudut yg membagi garis dihadapannya menjadi sama panjang.

Gambar 14. Alasan subjek A dalam melukis Garis Berat

Sedangkan alasan yang diberikan oleh subjek A dalam menggunakan langkah tersebut sebagaimana yang ditunjukkan gambar 14 hanya berkaitan dengan definisi garis berat yang membagi sisi di depan sudut sama panjang. Subjek A tidak menjelaskan mengapa cara membagi sisi sama panjang menggunakan dua busur yang masing-masing titik pusatnya adalah ujung-ujung dari sisi tersebut.

Hasil wawancara dengan subjek A dapat dilihat pada kutipan berikut.

Peneliti : Pertanyaannya kenapa kok langkahnya seperti itu?

SA29 : Untuk menentukan titik tengah

Peneliti : Ya... pertanyaannya kenapa untuk menentukan titik tengah kok langkahnya seperti itu?

SA30 : Soalnya jika kita menggunakan busur, dengan... dengan... dengan batasannya titik C dan B. Terus kita menggunakan busur dari titik C dengan melebihi

setengahnya bisa menemukan titik tengah

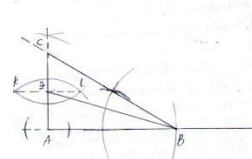
Peneliti : Lha kenapa kok bias menemukan titik tengah?

SA31 : Itu cara yang mudah. Cara yang sudah diberi tahu sesuai prosedur dan cara yang mudah

Pernyataan SA31 pada kutipan di atas menunjukkan bahwa subjek A hanya melakukan langkah melukis sesuai prosedur. Dengan demikian, berdasarkan tes tulis dan wawancara, subjek A dalam melukis garis berat juga dengan tanpa mengetahui alasan dari penggunaan prosedur tersebut.

Sementara prosedur yang dilakukan oleh subjek B dapat dilihat pada gambar berikut.

2) iii) garis berat sisi terpendek segitiga.



Langkah-langkah:

1. pindahkan APOR dari nomor a(i) ke nomor a(iii)
2. Ditentukan sisi terpendeknya adalah AC, maka cara melukis garis berat dari sisi AC adalah:
 - a. Luker busur lingkaran dari titik A dan B lebih dari $\frac{1}{2}$, perpotongannya namakan K dan L.
 - b. Tarik garis di perpotongan K dan L.
 - c. Hubungkan titik B ke perpotongan K dan L, namakan Z.

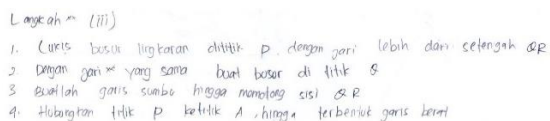
Gambar 15. Hasil dan Langkah-langkah melukis Garis Berat oleh Subjek B

Dari gambar 15 di atas, meskipun penjelasan dari langkah yang dilakukan tidak lengkap, missal menyebutkan jari-jari pada langkah a dengan menyebutnya $\frac{1}{2}$ padahal sebenarnya adalah $\frac{1}{2}$ dari AB, langkah yang dilakukan oleh subjek B pada

intinya sama dengan yang dilakukan oleh subjek A.

Gambar 4 di atas juga menunjukkan bahwa subjek B hanya melaksanakan prosedur melukis sesuai dengan yang telah dipelajari tanpa menyebutkan alasan mengapa prosedur tersebut dilakukan.

Sedangkan subjek C dalam menyebutkan langkah-langkah melukis garis berat menggunakan langkah-langkah melukis garis sumbu yang penjelasan sebelumnya sama dengan langkah-langkah yang dilakukan oleh subjek A dan B. langkah-langkah tersebut dapat dilihat pada gambar 16.



Gambar 16. Hasil dan Langkah-langkah melukis Garis Berat oleh Subjek C

Penjelasan yang diberikan oleh subjek C tentang mengapa prosedur melukis tersebut dilakukan sama dengan penjelasannya untuk melukis garis tinggi sebagaimana yang disajikan dalam gambar 17 berikut.



Gambar 17. Alasan subjek C dalam melukis Garis Berat

Dengan demikian, subjek C memberikan alasan bahwa langkah tersebut dilakukan

sebagaimana yang telah diajarkan sebelumnya di kelas.

Sedangkan kutipan wawancara dengan subjek B dan C serta gambar 15 dan 17 menunjukkan bahwa subjek B dan C tidak mengetahui alasan diberlakukannya prosedur melukis tersebut.

SIMPULAN

Data yang diperoleh dalam penelitian ini, dari empat soal yang disajikan, mahasiswa dapat menjelaskan apa yang sedang dilakukan dalam melukis geometri tetapi tidak dapat menjelaskan mengapa prosedur tersebut diberlakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (edisi revisi). Jakarta: Bumi Aksara.
- Andrews, P. (2011). Finnish Mathematics Teaching: A Case of Uniquely Implicit Didactics. *Proceedings Forth Conference On Research in Mathematics Education* Mei 4, 3-18.
- Breen, S & O'Shea, A . (2011). Designing rich sets of tasks for undergraduate calculus courses. *Proceedings Forth Conference On Research in Mathematics Education* Mei 4, 82-91.

Skemp, R. R. (1976). Relational and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching*. 77, 20-26.

Susanah, Hartono. (2004). *Geometri*. Surabaya: Unesa University Press.